



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
1-0022422

(51)⁷ **G01N 3/02, 3/04, 3/24**

(13) **B**

(21) 1-2018-02665

(22) 20.06.2018

(45) 25.12.2019 381

(43) 27.08.2018 365

(73) 1. ĐÀO VĂN ĐÔNG (VN)

54 Triều Khúc, phường Thanh Xuân Nam, quận Thanh Xuân, thành phố Hà Nội.

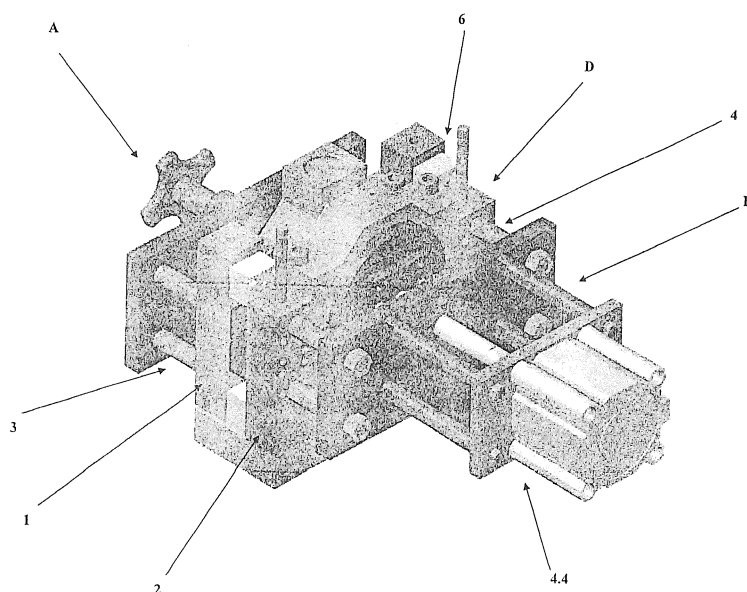
2. BÙI THỊ QUỲNH ANH (VN)

SN 49, tổ 9 thị trấn Đông Anh, thành phố Hà Nội

(72) Đào Văn Đông (VN), Bùi Thị Quỳnh Anh (VN), Nguyễn Quang Phúc (VN), Trịnh Hoàng Sơn (VN)

(54) **THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM CẮT PHẪNG XÁC ĐỊNH KHẢ NĂNG CHỊU CẮT CỦA HAI LỚP BÊ TÔNG ASPHALT CÓ XÉT ĐẾN ÁP LỰC PHÁP TUYẾN**

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị thí nghiệm cắt phẳng xác định khả năng chịu cắt của hai lớp bê tông asphan có xét đến áp lực pháp tuyến bao gồm: phần thân cố định (A) gồm khung (3) có cơ cấu đỡ mẫu (3'), khung (3) liên kết với bộ lưỡi cắt cố định (1) của khuôn cắt (D), phần thân di động (B) bao gồm khung (4) liên kết với bộ lưỡi cắt di động (2) của khuôn cắt (D), bộ lưỡi cắt cố định (1) liên kết với bộ lưỡi cắt di động (2) thông qua cơ cấu trượt (6). Khác biệt ở chỗ, trên khung (4) của phần di động (B) được gắn bộ phận tạo áp lực pháp tuyến (4.4), bộ phận này bao gồm: xilanh khí nén (4.4.2) có trục (4.4.3) gắn với bản giữ mẫu (4.6) sao cho trục (4.4.3) nằm trên đường trục của phần rỗng hình trụ tròn của khuôn cắt. Nhờ đó, thiết bị này mô phỏng điều kiện làm việc thực tế thông qua bộ phận tạo áp lực pháp tuyến (4.4) và duy trì với các cấp áp lực khác nhau. Kết quả thí nghiệm phản ánh đúng điều kiện làm việc mặt đường để phục vụ cho việc thiết kế thi công kết cấu áo đường.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị xác định khả năng chịu cắt của hai lớp mặt đường bê tông asphalt trong lĩnh vực vật liệu xây dựng phục vụ cho việc thiết kế, thi công và kiểm định mặt đường bê tông asphalt thuộc ngành Giao thông vận tải.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, việc thiết kế và thi công các lớp bê tông asphalt trong kết cấu mặt đường bê tông asphalt được thực hiện theo nguyên tắc phân lớp và giữa các lớp được liên kết bởi chất tưới dính bám gốc bitum. Do đó, chất lượng kết cấu mặt đường bê tông asphalt không chỉ phụ thuộc vào chất lượng vật liệu bê tông asphalt mà còn phụ thuộc vào chất lượng dính bám giữa các lớp. Khi chất lượng dính bám giữa các lớp bê tông asphalt không được đảm bảo thường dẫn đến những hư hỏng sớm cho kết cấu mặt đường trong quá trình khai thác như xô dòn, nứt trượt, hằn vệt bánh xe hay các biến dạng ngang không hồi phục khác. Với hư hỏng mặt đường bê tông asphalt do nguyên nhân trượt giữa các lớp có thể làm giảm đến 40% tuổi thọ khai thác của kết cấu mặt đường. Hiện tượng hư hỏng này xảy ra nhiều hơn với kết cấu mặt đường ở vùng khí hậu nóng, lưu lượng xe lớn, tải trọng xe và tốc độ khai thác cao, hay ở những vị trí mà kết cấu mặt đường chịu tác dụng bất lợi của lực đẩy ngang. Khi xe chạy, lực tác dụng lên áo đường gồm hai thành phần, bao gồm lực thẳng đứng do tải trọng xe chạy gây ra và lực nằm ngang do lực kéo, lực hãm, lực ngang khi xe chạy trên đường vòng, hãm phanh hay ở những vị trí có độ dốc dọc lớn, tốc độ thay đổi đột ngột gây ra. Lực thẳng đứng truyền xuống khá sâu cho tới nền đất và được dùng trong các tính toán thiết kế kết cấu mặt đường. Tuy nhiên, lực ngang chủ yếu tác dụng trên phần mặt của áo đường mà không truyền sâu xuống các lớp phía dưới. Điều này tạo nên trạng thái ứng suất ở lớp trên cùng của kết cấu áo đường, làm cho vật liệu tại đó bị xô trượt, bong bật, bào mòn dẫn đến phá hoại. Để mô phỏng điều kiện làm việc của mặt đường, hiện nay trên thị trường có một số thiết bị thí nghiệm khác nhau để xác định khả năng chịu cắt của hai lớp bê tông asphalt, tuy nhiên các thiết bị đã biết này có cấu tạo, nguyên lý hoạt động khác nhau và có nhược điểm là không xét đến áp lực pháp tuyến (lực thẳng đứng) nên chưa mô phỏng được điều kiện làm việc thực tế của mặt đường và các kết quả thí nghiệm

chưa phù hợp cho việc tính toán thiết kế, kiểm định kết cấu áo đường mềm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vì những lý do như nêu trên, mục đích chính của sáng chế là đề xuất một thiết bị có khả năng mô phỏng điều kiện làm việc thực tế của mặt đường, khắc phục được nhược điểm của các mô hình cắt phẳng không xét đến áp lực pháp tuyến, đó là có thể tạo ra áp lực pháp tuyến và duy trì với các cấp áp lực khác nhau.

Để đạt được mục đích nêu trên, thiết bị thí nghiệm cắt phẳng xác định khả năng chịu cắt của hai lớp bê tông asphalt có xét đến áp lực pháp tuyến theo sáng chế bao gồm: phần thân cố định (A) gồm khung (3) có cơ cấu đỡ mẫu (3'), khung (3) liên kết với bộ lưỡi cắt cố định (1) của khuôn cắt (D) và phần thân di động (B) bao gồm khung (4) liên kết với bộ lưỡi cắt di động (2) của khuôn cắt (D). Mỗi bộ lưỡi cắt của khuôn cắt (D) gồm lưỡi cắt dưới (1.1, 2.1) và lưỡi cắt trên (1.2, 2.2), lưỡi cắt dưới và lưỡi cắt trên của mỗi bộ được ghép bằng bu lông với nhau tạo thành phần rỗng hình trụ tròn có đường kính bằng đường kính mẫu thử trong lòng giữa hai lưỡi cắt. Hai bộ lưỡi cắt này (bộ lưỡi cắt di động và bộ lưỡi cắt cố định) được liên kết với nhau bởi cơ cấu trượt (6) bao gồm con trượt (6.1) và thanh trượt (6.2). Nhờ đó, bộ lưỡi cắt di động (2) có thể trượt thẳng đứng lên trên hoặc xuống dưới so với bộ lưỡi cắt cố định (1). Do đó, phần thân di động (B) có thể trượt thẳng đứng lên trên hoặc xuống dưới so với phần thân cố định (A).

Khác biệt ở chỗ, để mô phỏng áp lực pháp tuyến, trên khung (4) của phần di động (B) được gắn bộ phận tạo áp lực pháp tuyến (4.4), bộ phận này bao gồm: xilanh khí nén (4.4.2) có trục (4.4.3) gắn với bản giữ mẫu (4.6) sao cho trục (4.4.3) nằm trên đường trục của phần rỗng hình trụ tròn của khuôn cắt. Xilanh khí nén có thể tạo ra áp lực pháp tuyến tối đa đến 1 MPa tác dụng lên mẫu thí nghiệm thông qua cơ cấu truyền lực.

Thiết bị cắt phẳng có xét đến áp lực pháp tuyến theo sáng chế có khả năng cho ra kết quả thí nghiệm đối với các mẫu bê tông asphalt sát với thực tế, phản ánh đúng điều kiện làm việc mặt đường để phục vụ cho việc thiết kế, thi công và kiểm định kết cấu áo đường. Thiết bị hoạt động hiệu quả, ổn định và có tuổi thọ cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện thiết bị thí nghiệm cắt phẳng xác định khả năng chịu cắt của hai lớp bê tông asphalt có xét đến áp lực pháp tuyến theo sáng chế;

Hình 2 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cấu tạo của khung của phần thân cố định của thiết bị cắt phẳng xác định khả năng chịu cắt của hai lớp bê tông asphalt có xét đến áp lực pháp tuyến theo sáng chế;

Hình 3 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cấu tạo khung của phần thân di động có gắn bộ phận tạo áp lực pháp tuyến của thiết bị cắt phẳng xác định khả năng chịu cắt của hai lớp bê tông asphalt có xét đến áp lực pháp tuyến theo sáng chế;

Hình 4 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cấu tạo của khuôn cắt D của thiết bị cắt phẳng xác định khả năng chịu cắt của hai lớp bê tông asphalt có xét đến áp lực pháp tuyến theo sáng chế;

Hình 5 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cấu tạo của phần thân cố định A của thiết bị cắt phẳng xác định khả năng chịu cắt của hai lớp bê tông asphalt có xét đến áp lực pháp tuyến theo sáng chế;

Hình 6 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cấu tạo của phần thân di động B của thiết bị cắt phẳng xác định khả năng chịu cắt của hai lớp bê tông asphalt có xét đến áp lực pháp tuyến theo sáng chế;

Hình 7A, 7B, 7C lần lượt là các hình chiếu đứng, hình chiếu bằng và hình phối cảnh thể hiện lưỡi cắt phụ của thiết bị của cắt phẳng xác định khả năng chịu cắt của hai lớp bê tông asphalt có xét đến áp lực pháp tuyến theo một phương án khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được thể hiện trên Hình 1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện thiết bị thí nghiệm cắt phẳng xác định khả năng chịu cắt của hai lớp bê tông asphalt có xét đến áp lực pháp tuyến được gá trên máy chủ (máy chủ không được thể hiện trên hình vẽ), thiết bị có cấu tạo gồm hai phần chính là phần thân cố định A là phần bên trái của Hình 1 và phần thân di động B là phần bên phải của Hình 1. Trong đó, phần thân cố định A có cấu tạo bao gồm khung 3 liên kết với bộ lưỡi cắt cố định 1 của khuôn cắt D. Phần thân di động B có cấu tạo bao gồm khung 4 liên kết với bộ lưỡi cắt di động 2 của khuôn cắt D.

Như được thể hiện trên Hình 2, khung 3 có cấu tạo gồm tám bản 3.1 hình chữ nhật làm bằng thép được liên kết với các thanh đỡ 3.2 tại bốn góc của tám bản bằng liên kết bu lông theo phương vuông góc với tám bản 3.1. Cũng như được thể hiện trên hình này, theo phương vuông góc tại tâm của tám bản 3.1 bố trí cơ cấu đỡ mẫu 3' bao gồm trục vít 3.3 và đai ốc 3.4 để biến chuyển động quay của trục vít thành chuyển động tịnh tiến dọc theo phương vuông góc với tám bản 3.1. Tay nắm điều chỉnh 3.5 được bố trí ở

đầu ngoài của trục vít 3.3, đầu trong của trục vít được gắn tấm bản giữ mẫu 3.6 hình tròn có đường kính lớn hơn hoặc bằng đường kính của mẫu thử hình trụ.

Như được thể hiện trên Hình 3, khung 4 có cấu tạo gồm tấm bản 4.1 hình chữ nhật làm bằng thép được liên kết với các thanh đỡ 4.2 tại bốn góc của tấm bản bằng liên kết bu lông theo phương vuông góc với tấm bản 4.1. Theo phương vuông góc tại tâm của tấm bản 4.1 có lỗ tròn 4.3. Bộ phận tạo áp lực pháp tuyến 4.4 bao gồm xilanh khí nén 4.4.2 (có đường kính buồng nén khí là 100 mm và hành trình của trục chuyển động trong khoảng từ 0-50 mm) được gắn lên phía bên ngoài tấm bản 4.1 thông qua khung đỡ xilanh 4.4.1 sao cho tâm của xilanh khí nén 4.4.2 nằm trên đường thẳng vuông góc với tâm của tấm 4.1, nhờ đó trục 4.4.3 của xilanh đi qua lỗ tròn 4.3 trên tâm của tấm bản 4.1. Đầu trục 4.4.3 được gắn tấm bản giữ mẫu 4.6 làm bằng thép có đường kính bằng đường kính của tấm bản giữ mẫu 3.6 của khung 3.

Như được thể hiện trên Hình 4, khuôn cắt D bao gồm bộ lưới cắt cố định 1 liên kết với bộ lưới cắt di động 2, trong đó:

Bộ lưới cắt cố định 1 gồm lưới cắt dưới 1.1 và lưới cắt trên 1.2 và bộ phận chịu lực 1.3 ở phía trên lưới cắt trên 1.2. Lưới cắt trên 1.2 dày 5:7 cm có cạnh dưới được khoét hình lòng mo có bán kính tính từ trung điểm cạnh dưới bằng với nửa đường kính của mẫu thử. Lưới cắt dưới 1.1 có chiều dày 5:7 cm có cạnh dưới và hai cạnh hai bên phẳng, cạnh trên được khoét hình mo có bán kính tính từ tâm cạnh trên bằng với nửa đường kính của mẫu thử. Hai lưới cắt này được ghép bằng bu lông với nhau tạo thành phần rỗng hình trụ tròn có đường kính bằng đường kính mẫu thử D trong lòng giữa hai lưới cắt. Vị trí chịu lực thẳng đứng có bộ phận 1.3 tỷ trực tiếp vào bộ phận đỡ trên của máy chủ (không được thể hiện).

Bộ lưới cắt di động 2 gồm tấm bản đỡ dưới 2.1 hình chữ nhật bằng thép ở phía dưới lưới cắt dưới 2.1 và lưới cắt trên 2.2. Trong đó, lưới cắt trên 2.2 dày 5:7 cm có cạnh dưới được khoét hình lòng mo có bán kính tính từ tâm cạnh dưới bằng với nửa đường kính của mẫu thử. Lưới cắt dưới 2.1 có chiều dày 5:7 cm có cạnh dưới và hai cạnh hai bên phẳng, cạnh trên được khoét hình mo có bán kính tính từ tâm cạnh trên bằng với nửa đường kính của mẫu thử. Hai lưới cắt này ghép với nhau tạo thành phần rỗng hình trụ tròn có đường kính bằng đường kính mẫu thử D trong lòng giữa hai lưới cắt.

Bộ lưới cắt cố định 1 và bộ lưới cắt di động 2 được liên kết với nhau bằng cơ cấu trượt 6 bao gồm con trượt 6.1 và thanh trượt tiêu chuẩn 6.2. Cơ cấu này cho phép bộ lưới cắt di động 2 di chuyển dọc theo chiều thẳng đứng lên trên hoặc xuống dưới so với bộ lưới cắt cố định 1.

Như được thể hiện trên Hình 5, phần thân cố định A được tạo thành từ khung 3 liên kết với bộ lưới cắt cố định 1 của khuôn cắt D bằng các đầu còn lại của các thanh đỡ 3.2 sao cho trục vít 3.3 nằm trên đường trục của phần rỗng hình trụ tròn của khuôn cắt D. Khi xoay ngược hoặc xuôi tay nắm điều chỉnh 3.5 làm trục vít 3.3 chuyển động tịnh tiến lùi hoặc tiến về phía khuôn cắt, từ đó có thể lựa chọn vị trí của tấm bản giữ mẫu 3.6 cho phù hợp với chiều dày của mẫu thử.

Như được thể hiện trên Hình 6, phần thân di động B được tạo thành từ khung 4 liên kết với bộ lưới di động 2 của khuôn cắt D bằng các đầu còn lại của các thanh đỡ 4.2 sao cho trục 4.4.3 của xilanh nằm trên đường trục của phần rỗng hình trụ tròn của khuôn cắt D.

Theo một phương án khác của sáng chế, ngoài việc thí nghiệm cho mẫu có đường kính 150 mm, thiết bị này có thể sử dụng thí nghiệm cho các mẫu bê tông asphalt đường kính nhỏ hơn bằng cách lắp lưới cắt phụ 1.4 có chiều dày tùy chọn định trước (thể hiện ở từ Hình 7A-7C) vào trong lòng các lưới cắt của khuôn cắt D.

Trình tự thực hiện thí nghiệm:

Đặt thiết bị thí nghiệm cắt phẳng lên trên máy chủ. Đặt mẫu thí nghiệm bê tông asphalt hình trụ được nằm trong phần rỗng hình trụ tròn của khuôn cắt D. Xoay tay nắm 3.5 để điều chỉnh tấm bản giữ mẫu 3.6 đến vị trí phù hợp với mẫu thử. Khởi động bơm cấp khí cho xilanh khí nén. Sau khi xilanh đã nạp đủ khí vào buồng nén khí sinh công truyền động sang bản giữ mẫu 4.6 thông qua trục 4.4.3 và tác dụng lên mẫu thử bê tông asphalt chuyển động về phía mẫu thử. Áp lực do xilanh sinh ra tác dụng lên mẫu thử chính là áp lực mô phỏng cho áp lực pháp tuyến. Áp lực này có thể được duy trì với các trị số tùy chọn không đổi từ 0-1 MPa.

Sau đó, điều khiển máy chủ tự động tạo ra lực thẳng đứng bởi cơ cấu nâng hạ riêng biệt. Tiến hành gia tải thẳng đứng đến khi mẫu bị phá hoại với tốc độ chuyển vị phù hợp được đo bởi các senso cảm ứng đặt trên bộ phận 1.8 của khuôn cắt D. Giá trị

lực cuối cùng tác dụng lên mẫu P_{ult} và các giá trị biến dạng từ đó ta tính toán được cường độ chịu cắt trượt giữa hai lớp bê tông asphalt như sau:

$$ISS = \frac{P_{ult}}{\frac{\pi D^2}{4}}$$

Trong đó:

ISS: Cường độ chịu cắt trượt giữa hai lớp bê tông asphalt, MPa

P_{ult} : Lực phá hoại lớn nhất tác dụng lên mẫu, N

D: Đường kính mẫu, mm

Hiệu quả của sáng chế:

Thiết bị cắt phẳng có xét đến áp lực pháp tuyến theo sáng chế có khả năng cho ra kết quả thí nghiệm đối với các mẫu bê tông asphalt sát với thực tế phản ánh đúng điều kiện làm việc mặt đường nhờ được bổ sung bộ phận xilanh khí nén tạo áp lực pháp tuyến tác dụng lên mẫu thông qua bộ phận truyền lực. Kết quả đảm bảo yêu cầu cho việc thiết kế, thi công và kiểm định kết cấu áo đường.

Yêu cầu bảo hộ

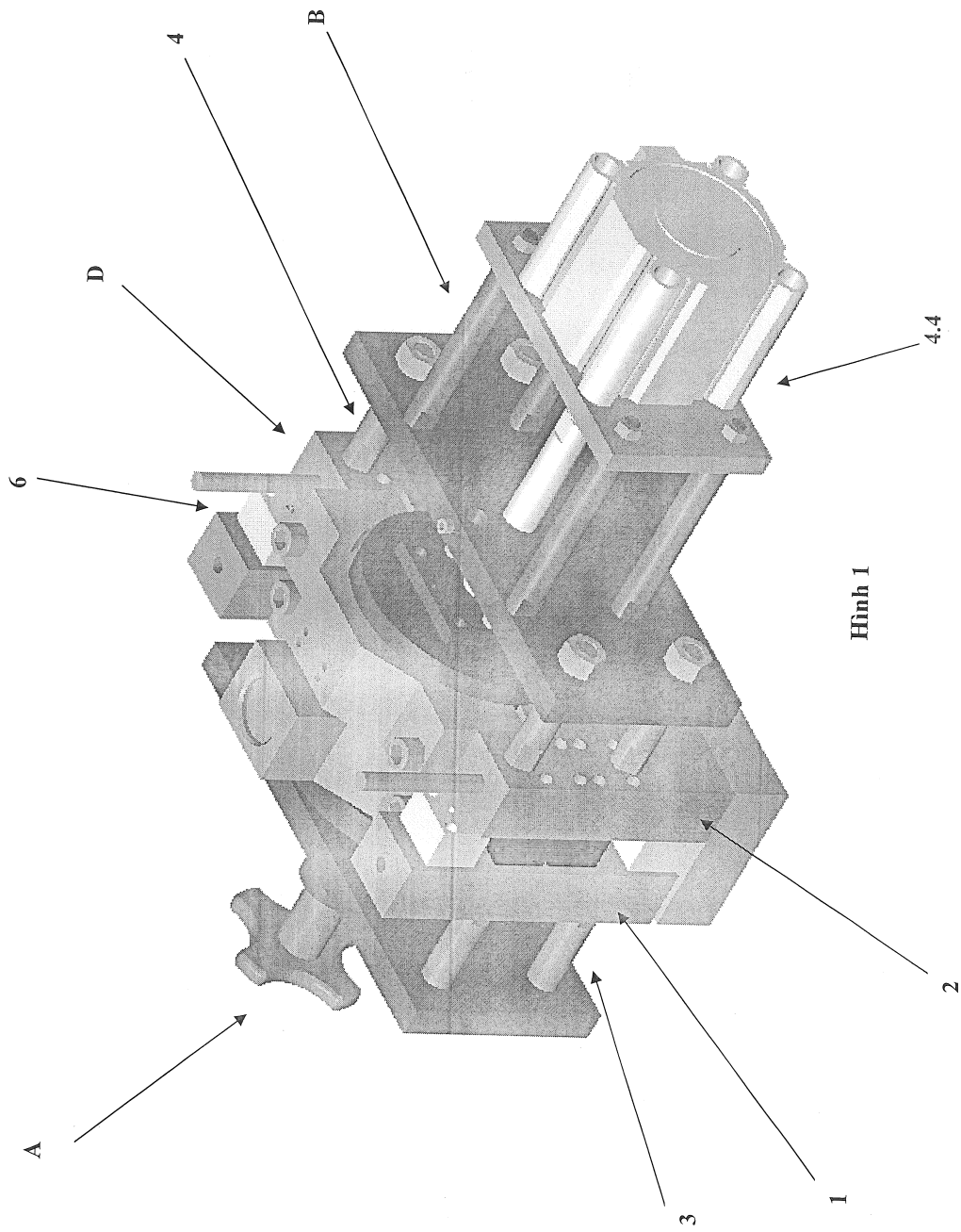
1. Thiết bị thí nghiệm cắt phẳng xác định khả năng chịu cắt của hai lớp bê tông asphalt có xét đến áp lực pháp tuyến bao gồm phần thân cố định (A), phần thân di động (B) và khuôn cắt (D), trong đó:

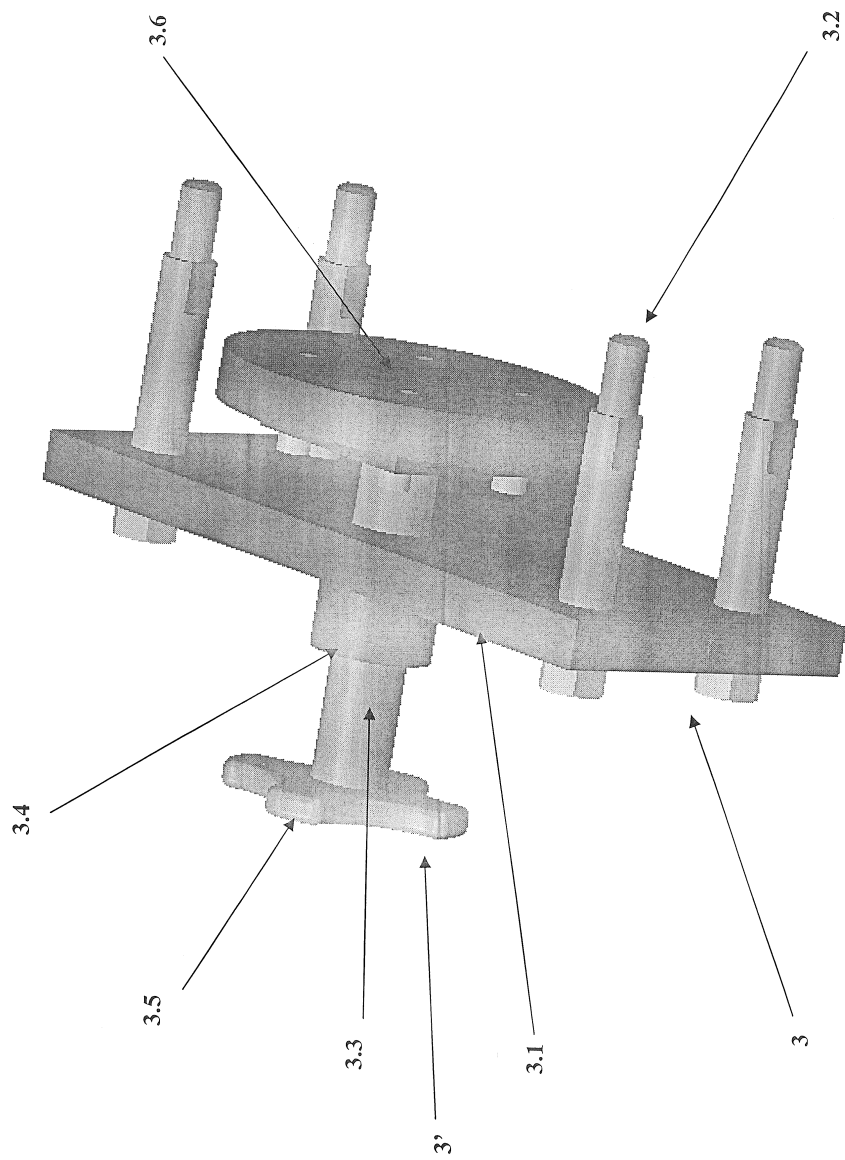
phần thân cố định (A) gồm khung (3) có cơ cấu đỡ mẫu (3'), khung (3) liên kết với bộ lưỡi cắt cố định (1) của khuôn cắt (D);

phần thân di động (B) bao gồm khung (4) liên kết với bộ lưỡi cắt di động (2) của khuôn cắt (D);

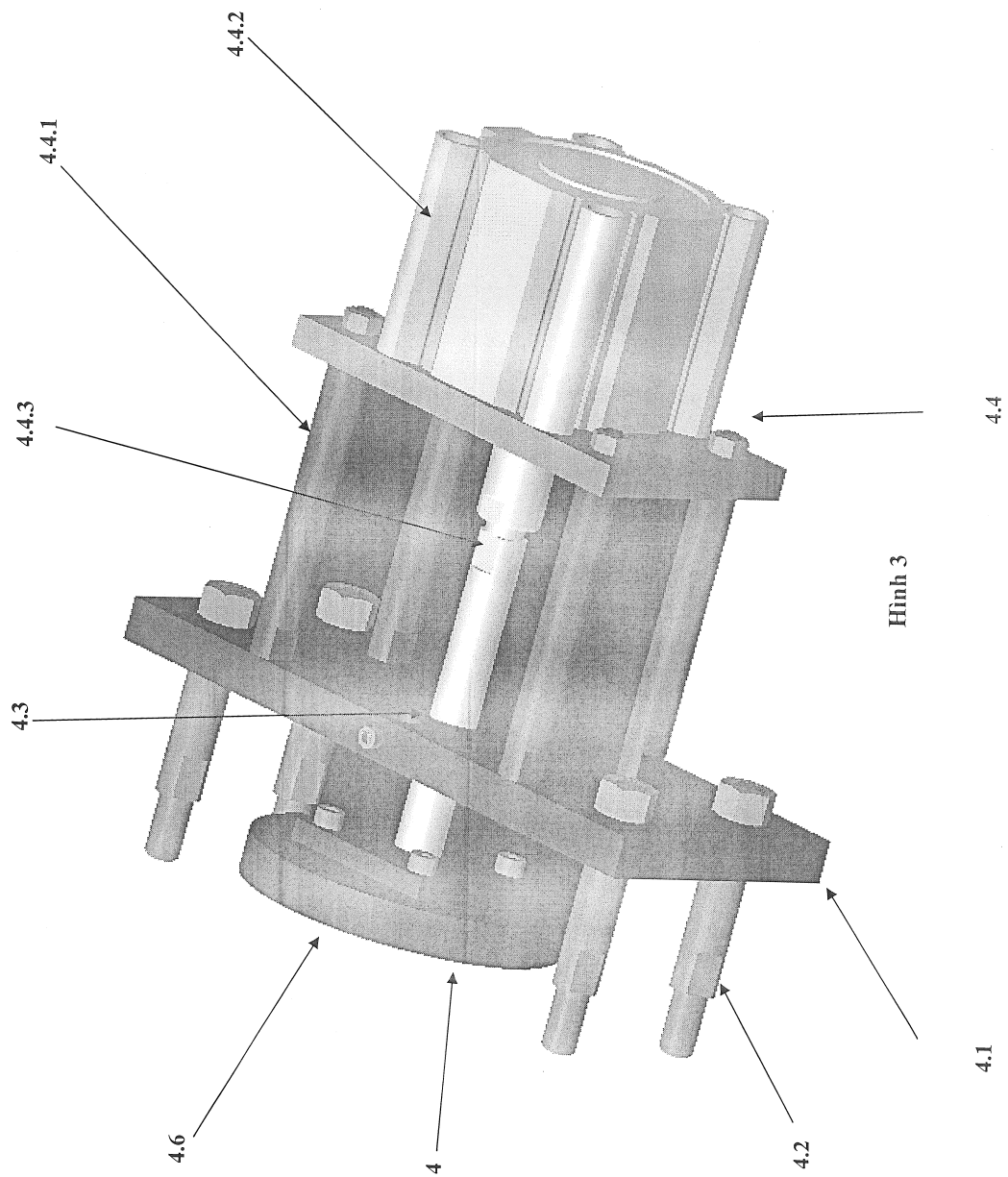
bộ lưỡi cắt cố định (1) liên kết với bộ lưỡi cắt di động (2) thông qua cơ cấu trượt (6), trong đó hai bộ lưỡi cắt này mỗi bộ gồm lưỡi cắt dưới (1.1, 2.1) và lưỡi cắt trên (1.2, 2.2), lưỡi cắt dưới và lưỡi cắt trên của mỗi bộ được ghép bằng bu lông với nhau tạo thành phần rỗng hình trụ tròn có đường kính bằng đường kính mẫu thử trong lòng giữa hai lưỡi cắt;

khác biệt ở chỗ, trên khung (4) của phần thân di động (B) được gắn bộ phận tạo áp lực pháp tuyến (4.4), bộ phận này bao gồm: xilanh khí nén (4.4.2) có trục (4.4.3) gắn với bản giữ mẫu (4.6) sao cho trục (4.4.3) nằm trên đường trục của phần rỗng hình trụ tròn của khuôn cắt (D).
2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó khung (3) của phần thân cố định (A) bao gồm tám bản (3.1) hình chữ nhật làm bằng thép được liên kết với các thanh đỡ (3.2) tại bốn góc của tám bản bằng liên kết bu lông theo phương vuông góc với tám bản (3.1).
3. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, trong đó cơ cấu đỡ mẫu (3') bao gồm cơ cấu trục vít đai ốc (3.3, 3.4) trong đó đầu ngoài của trục vít (3.3) được gắn tay nắm điều chỉnh (3.5), đầu trong của trục vít được gắn tám bản giữ mẫu (3.6) hình tròn có đường kính nhỏ hơn hoặc bằng đường kính của mẫu thử.
4. Thiết bị theo một trong bất kỳ các điểm nêu trên, trong đó khung (4) của phần di động (B) bao gồm tám bản (4.1) hình chữ nhật làm bằng thép được liên kết với các thanh đỡ (4.2) tại bốn góc của tám bản (4.1) bằng liên kết bu lông theo phương vuông góc với tám bản (4.1).
5. Thiết bị theo một trong bất kỳ các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này còn bao gồm các lưỡi cắt phụ (1.4) có chiều dày tùy chọn định trước được lắp vào trong lòng các lưỡi cắt của khuôn cắt (D) để thí nghiệm cho các mẫu thử có đường kính nhỏ hơn.

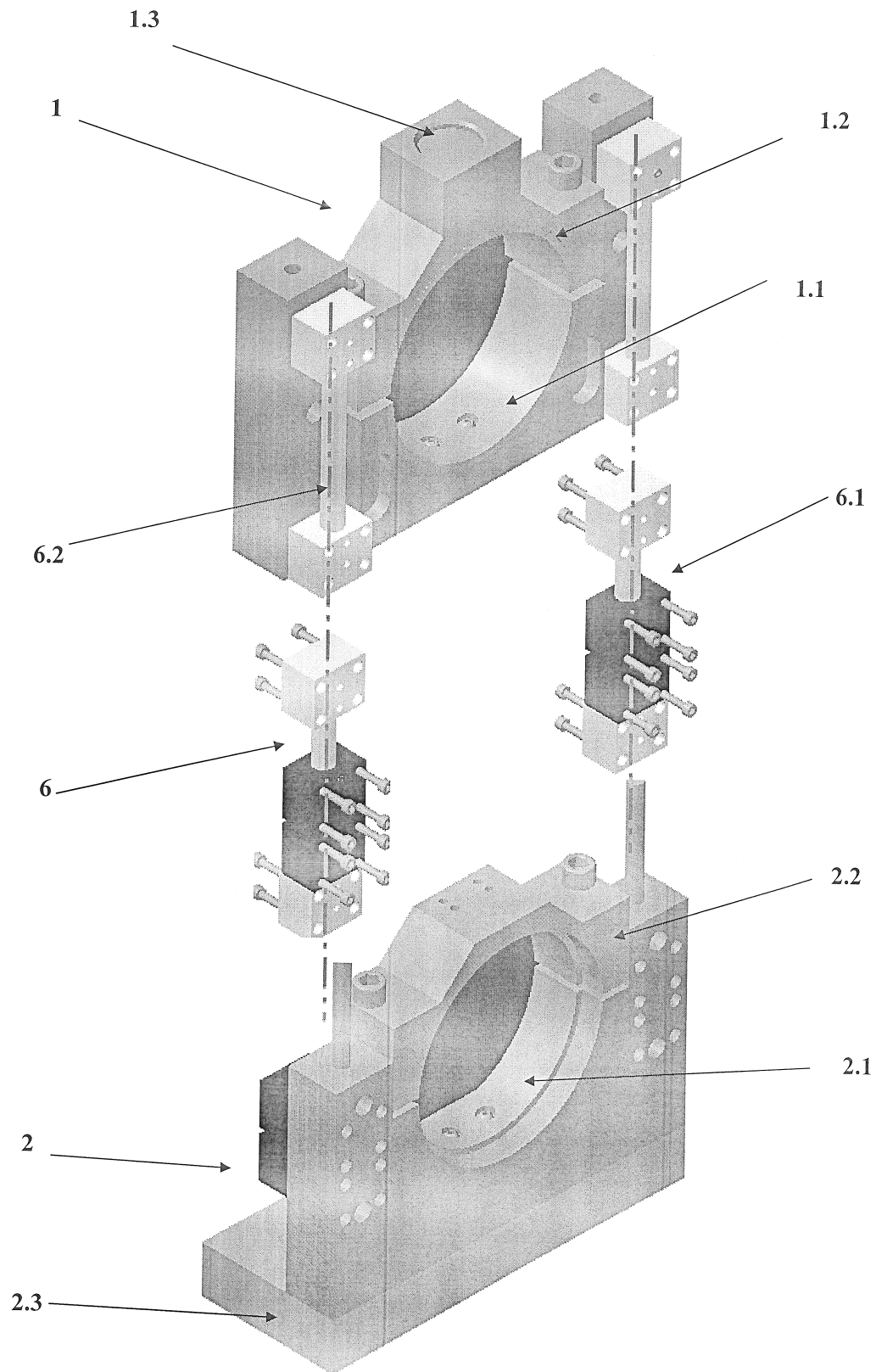




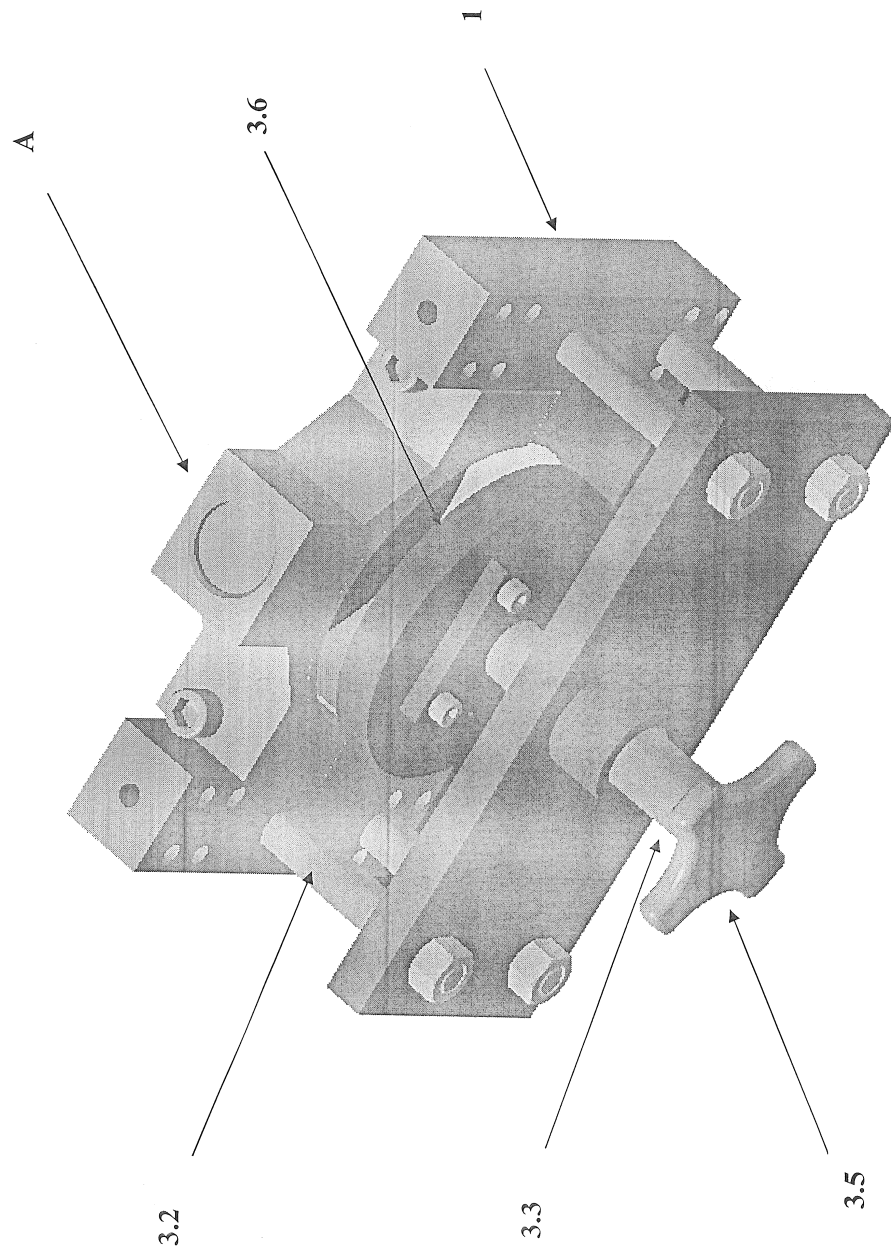
Hình 2



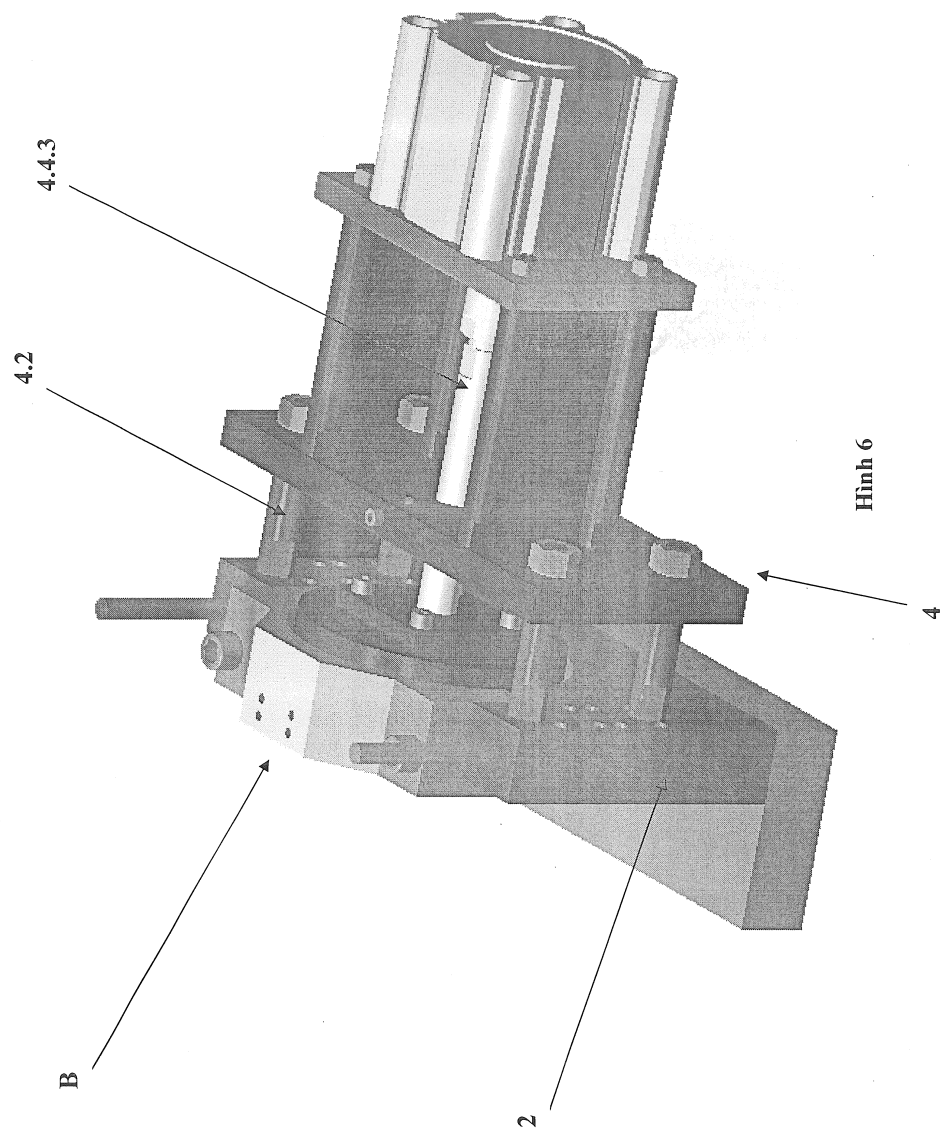
Hình 3

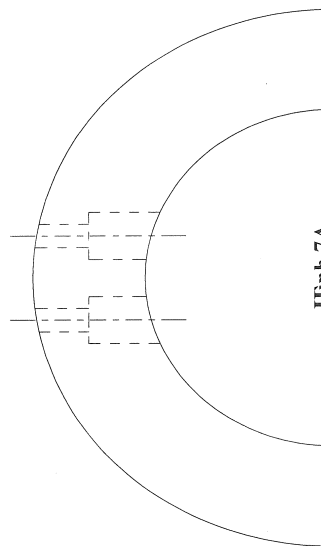


Hình 4

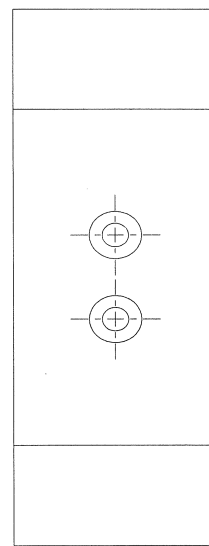


Hình 5

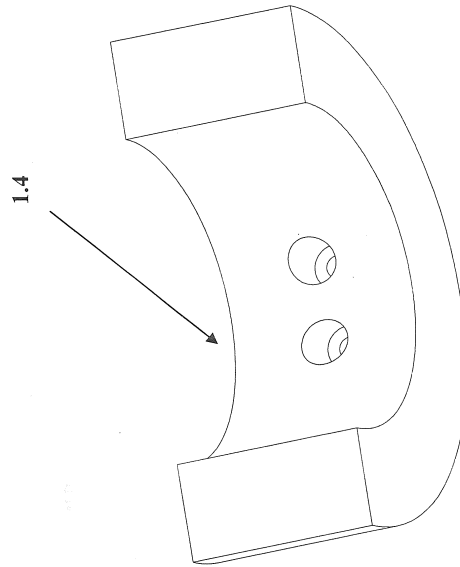




Hình 7A



Hình 7B



Hình 7C